

課題番号 : F-16-UT-0128
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 非侵襲血圧計測のための MEMS 超音波センサ
 Program Title (English) : MEMS ultrasonic sensor for non-invasive blood pressure measurement
 利用者名(日本語) : 竹井 裕介
 Username (English) : Y. Takei
 所属名(日本語) : 東京大学大学院 情報理工学系研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

本研究では、皮膚の上から非侵襲に血圧を計測する新手法を提案する。具体的には、MEMS 超音波センサを用いて、ドップラー効果を利用した血流速度計測と、反射時間差を利用した血管径計測の組み合わせにより血圧を算出するという手法である。本研究では、「ドップラー効果を利用した血流速度計測」のフィジビリティの確認の第一歩として、MEMS 超音波センサを製作し水中を移動する物体の移動速度の計測を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、マスク・ウエーハ自動現像装置群

【実験方法】

提案するセンサを実現するために、ナノテクプラットフォームが有する電子線描画装置を活用し、ピエゾ抵抗型カンチレバーを製作した。製作したカンチレバーに液体と空気をそれぞれ満たすためのチャンバを取り付けて Fig. 1 に示すような小型圧力センサを実現した。製作したセンサを用いて MHz オーダの超音波の受信実験とドップラー効果を利用した速度の計測実験を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

本研究では、MEMS 超音波センサでドップラー効果を利用して水中を移動する物体の移動速度の計測を行った。製作した MEMS 超音波センサは、1 MHz 以上の周波数領域で S/N 比 5 倍以上の応答を示した。このセンサと 1.6 MHz の超音波発振子を組み合わせることで、水中の斜面を転がる円柱に向けて超音波を発振し、円柱からの反射波のドップラーシフトを計測し、移動速度の推定を行った。64.0 mm/s と 76.3 mm/s の移動速度に対して 5.6 % から 19 % の誤差で速度の推定が可能であった。今後は、

本方式による血流速度の計測および血管径の計測を組み合わせることで、非侵襲血圧計測システムの構築を目指す。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 竹井裕介、松井亮、グエン・ミン・ジュン、高畑智之、松本潔、下山勲 “非侵襲血圧計測のための MEMS 超音波センサ,” 第 33 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 25pm4-PS-058, 平戸文化センター, 長崎, Oct. 24-26, 2016.

6. 関連特許(Patent)

なし。

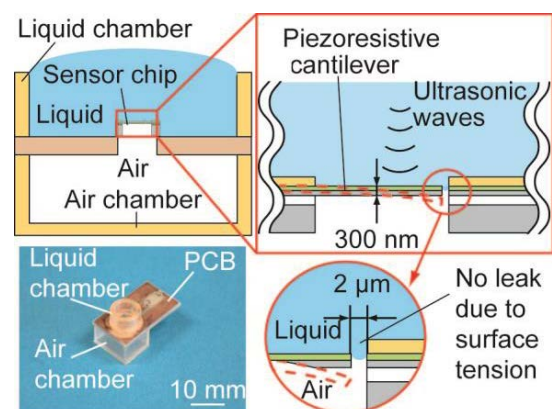


Fig. 1 MEMS ultrasonic sensor